

Innovazione in circolo: la via della bioeconomia

Lucia Vannini e Giulio Zanaroli

Alma Mater Studiorum, Università di Bologna

Giornata del Clima
Istituto Salesiano

18 aprile 2018



Che cosa è la bioeconomia?

«La bioeconomia riguarda tutti quegli aspetti e settori dell'economia che prevedono l'utilizzo di risorse biologiche rinnovabili (biomassa) derivanti dalla terra e dal mare (coltivazioni, foreste, animali e microorganismi)



..... per produrre **alimenti, biomateriali, bioenergia e bioprodotti»**



In che cosa consiste la bioeconomia?

1) Produzione di risorse biologiche rinnovabili (ovvero non fossili): le biomasse



2) Conversione di queste risorse.....



Bioraffinerie

3) ...ottenimento di prodotti a valore aggiunto: alimenti, mangimi, manufatti a base biologica e bioenergie



«**Bio**» si riferisce all'uso di **materiale biologico rinnovabile** come materia prima
«**Economia**» perché la finalità è produrre nuovi

Che cosa si intende per biomassa??

Si definisce **biomassa** qualsiasi sostanza di matrice organica, vegetale o animale, che non ha subito alcun processo di fossilizzazione



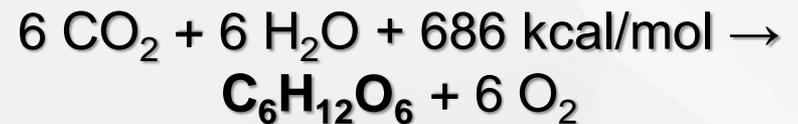
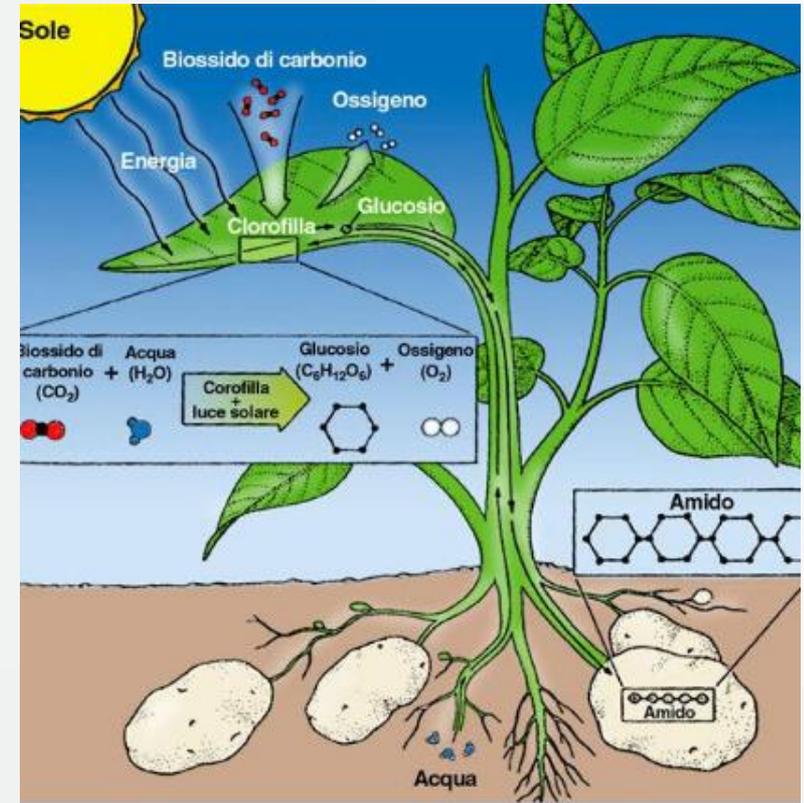
Sono **biomasse**:

- Tutti i prodotti delle coltivazioni agricole
- Tutti i prodotti della forestazione
- Le specie vegetali coltivate per lo scopo
- I surplus agricoli
- I residui/sottoprodotti delle lavorazioni agricole



Energia nelle biomasse

- I **vegetali**, che rappresentano circa il 90% delle biomasse presenti sul pianeta, accumulano l'energia solare sotto forma di **energia chimica** durante il processo della **fotosintesi clorofilliana**
- Tale **energia chimica** può essere utilizzata per produrre energia elettrica e gas o convertita in altri composti chimici



Biomasse: non solo materie prime vegetali....

- I residui delle lavorazioni agricole
- Reflui/sottoprodotti della industria agro-alimentare
- I reflui zootecnici
- La frazione organica dei rifiuti solidi urbani
-

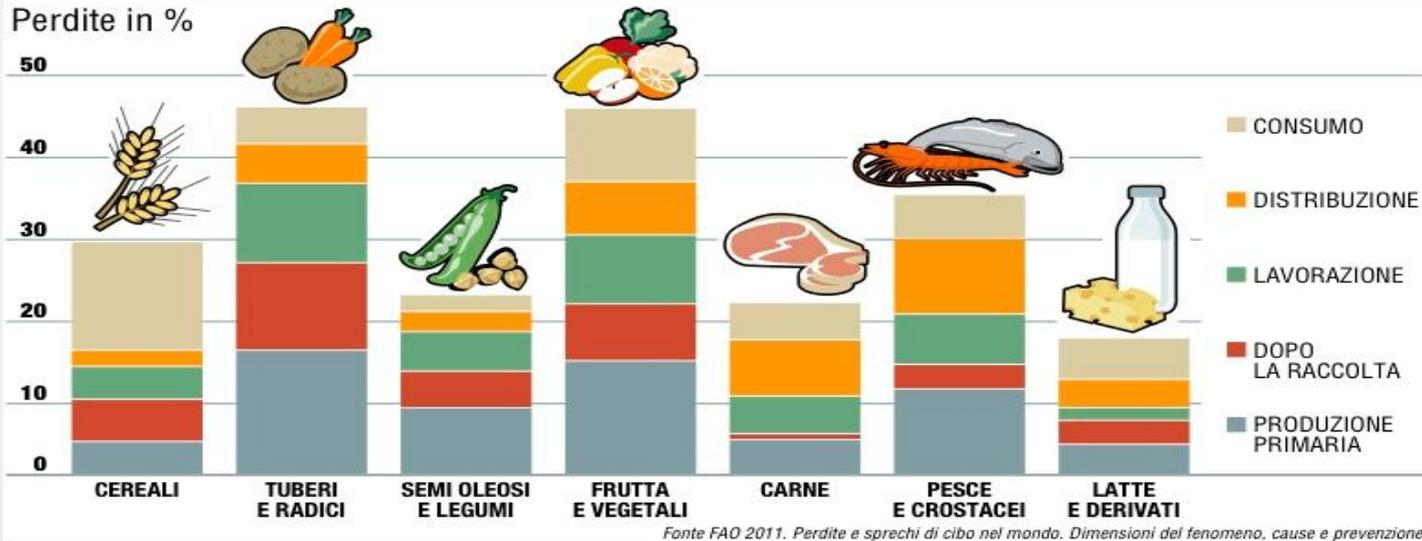
Rifiuti urbani e zootecnici



Biomasse: non solo materie prime

Scarti e sottoprodotti alimentari

GLI SPRECHI ALIMENTARI GLOBALI



Ogni anno sono prodotti:

➤ **In Europa:** 90 M ton di scarti alimentari

➤ 179 kg pro capite

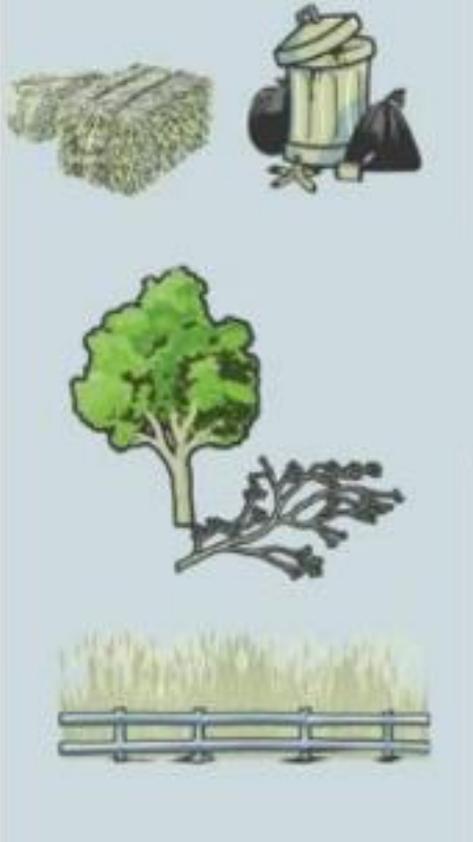
✓ **Nel mondo:** 1.3 bilioni ton di scarti che equivalgono all'emissione di 3.3 bilioni di ton di gas serra (CO₂

Gli scarti, rifiuti, sottoprodotti da costo sono una ricchezza che può essere sfruttata diventando materie prime per le

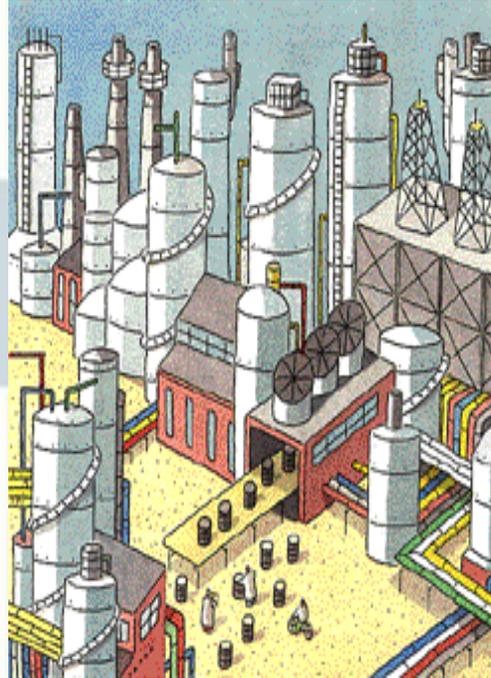
biorefinerieri

Le Bioraffinerie

BIOMASSA



BIORAFFINERIA



BIOPRODOTTI



Chemicals and materials



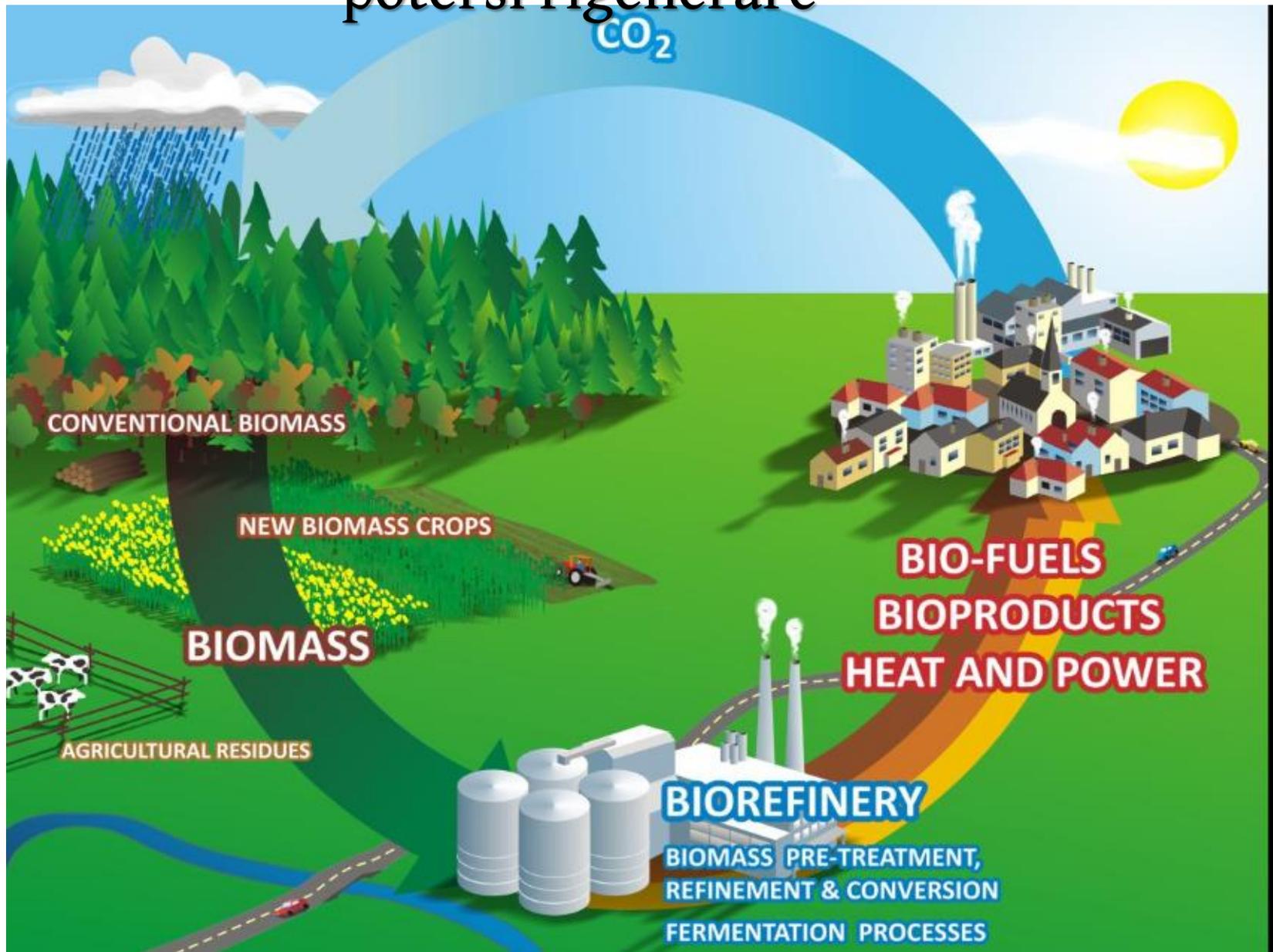
Feed & food ingredients



~~Petrolio~~

Aziende che utilizzano materie prime vegetali, scarti, rifiuti, reflui...
come materie prime per produrre molteplici composti - energia,
combustibili, composti chimici - attraverso la valorizzazione e
recupero di tutte le componenti chimiche della biomassa

Una **Economia sostenibile e circolare**, pensata per potersi rigenerare



Una **economia sostenibile** che coniuga gli obiettivi di generazione di ricchezza e occupazione con **l'utilizzo sostenibile delle risorse**

- ✓ utilizzando **materie prime naturali**
- ✓ spendendo **quantità minime di energia**
- ✓ **non producendo**, o riducendo il più possibile, **rifiuti** dal momento che tutti i materiali di **scarto** di un processo divengono gli **input** per un **altro processo** e/o vengono **riutilizzati** nell'ecosistema



Transizione da una **economia lineare**



.....ad una **economia circolare**



**Rifiuti residui
utilizzabili come
materia prima per
altri**

Perché è necessario questo cambiamento?

Sfide globali



source: <http://www.mm-karton.com>



✓ Esaurimento delle risorse fossili → ridurre la dipendenza

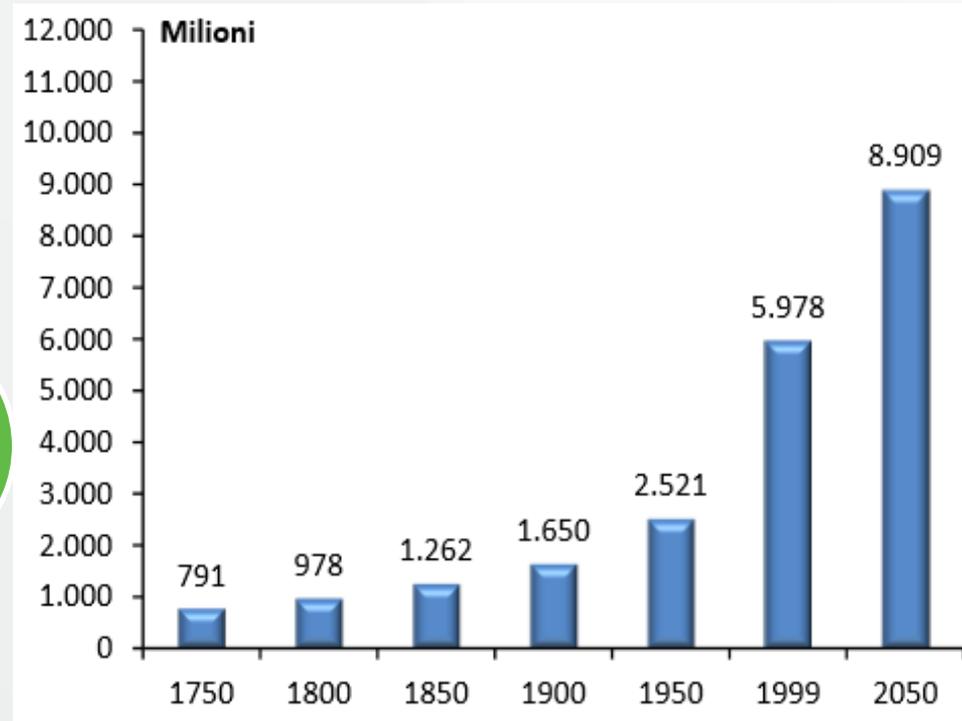
✓ Cambiamenti climatici → necessità di ridurre l'emissione di gas serra

✓ Creare nuove opportunità di lavoro e professionalità, mantenendo competitività a

Perché è necessario questo cambiamento?

Esplosione demografica.....

- ✓ Entro il 2030 la popolazione passerà da 6.5 bilioni (2005) a 8.3 bilioni!!!

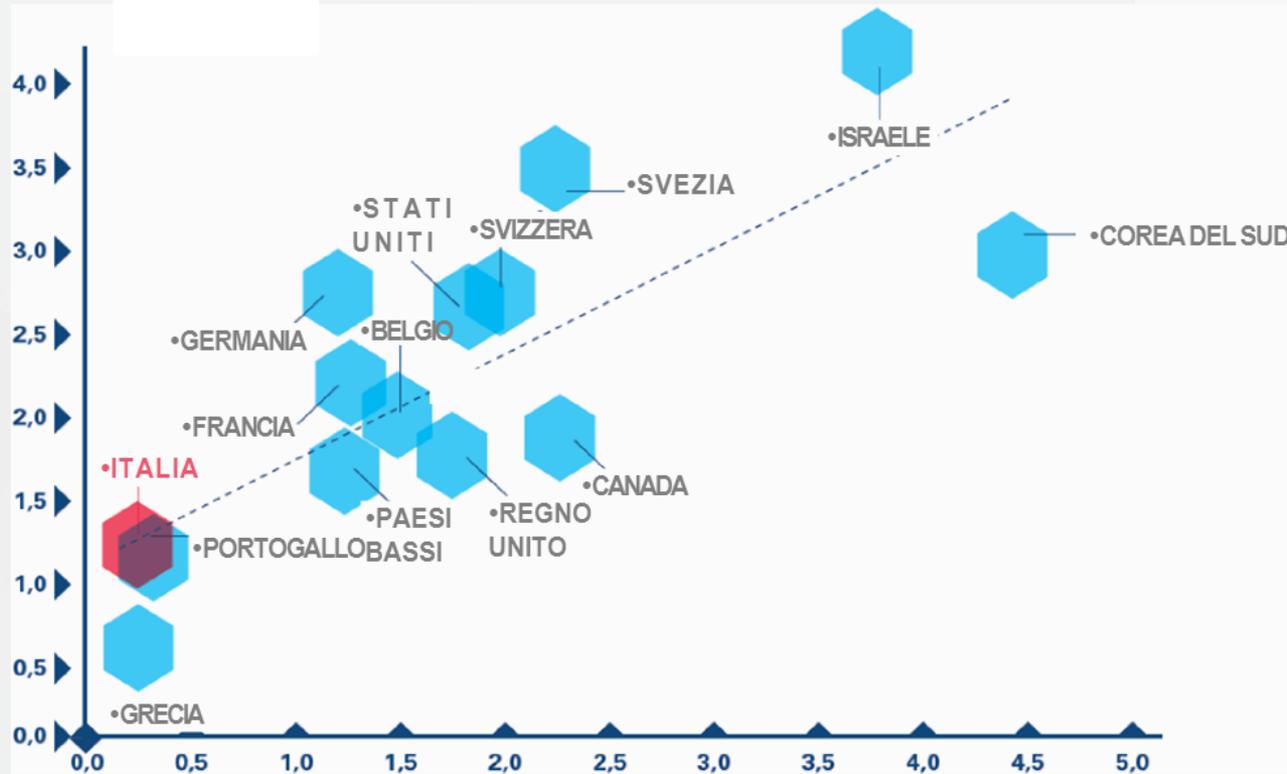


Gli obiettivi prefissati dall'Unione Europea in materia di clima ed energia entro il 2020 20:20:20

- ✓ **Riduzione del 20% delle emissioni di gas a effetto serra (rispetto al 1990)**
- ✓ **20% dell'energia ottenuta da fonti rinnovabili**
 - ✓ **Miglioramento del 20% dell'efficienza energetica**
- ✓ **«Zero waste»**

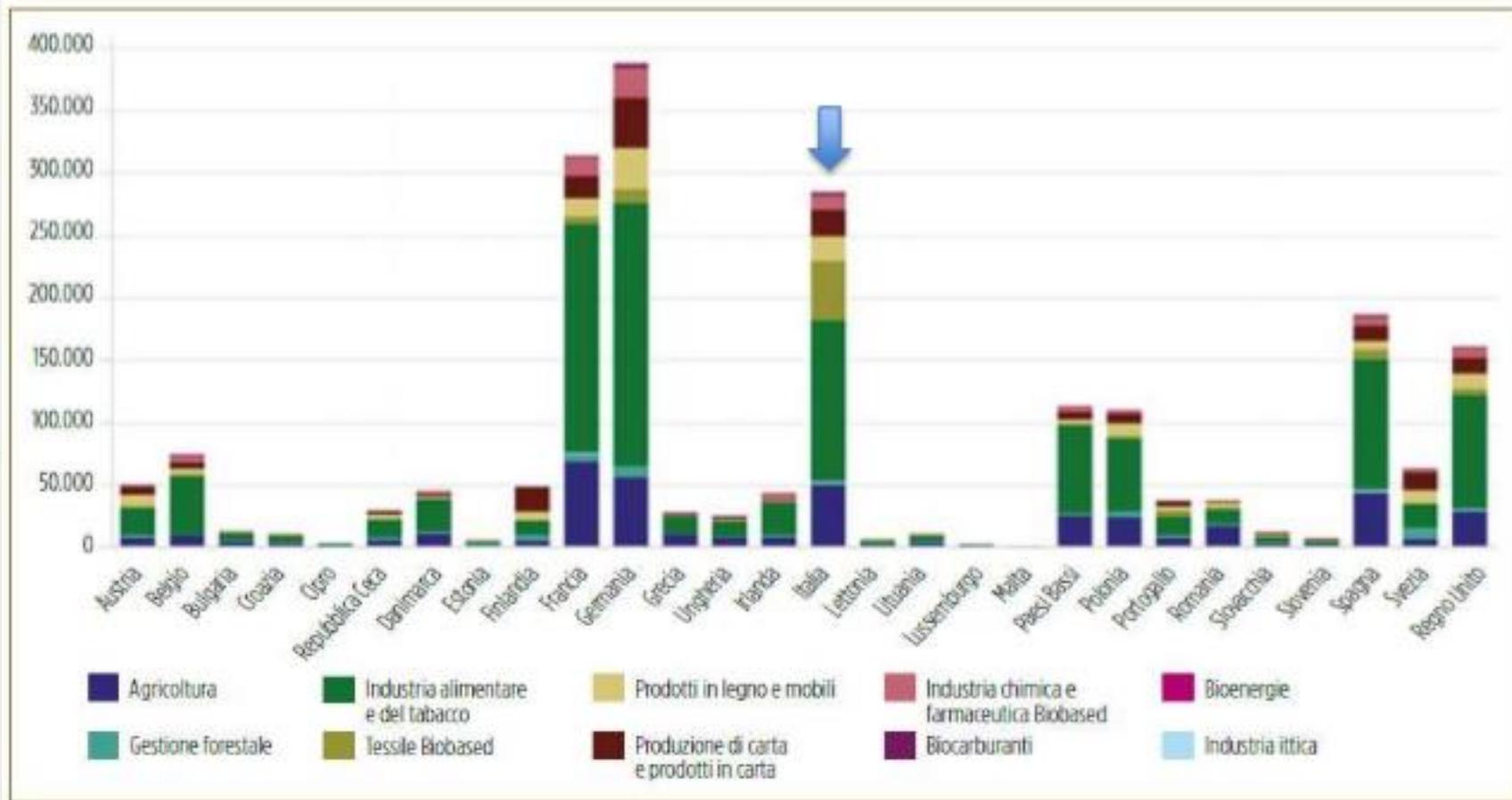
Non ci può essere crescita senza innovazione

Spesa in R&S (% del PIL), media 2000-2013



PIL, Tasso di crescita a prezzi costanti, media 2000-2013

Qualche dato: fatturato bioeconomia nel 2014 (milioni di €)



La bioeconomia nella vita di tutti i giorni



Plastiche e coloranti naturali



Cosmetici



Prodotti farmaceutici



Detergenti e saponi

Sacchetti di plastica

Materia prima:
Cardi



Biodegradabili
e compostabili

I materiali di imballaggio possono essere realizzati a partire dai materiali biodegradabili e compostabili. Le aziende italiane Novamont e Bioplast hanno selezionato un cibo vegetale ottenuto dai cardi come materia prima per la produzione di questi polimeri. Per la produzione di questo polimero sono vengono utilizzati anche le cellulose, l'amido di mais e le loro frazioni. Il materiale costituito dalla miscela di amido viene commercializzato da Novamont con il nome di Mater-Bi. Questo biopolimero è adatto alla lavorazione con tutte le tecnologie di trasformazione ottiche. È biodegradabile e compostabile, e quindi può essere gestito per creare percorsi per alimenti e saponi di plastica utilizzabili per la gestione dei rifiuti organici. La bioplastica è conforme alle norme europee e internazionali.

Produttore:
Novamont,
Bioplast



Ciotola e cucchiaio



Materia prima:
Cellulosa, amido di mais

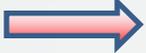
È tempo di gelato

La maggior parte di noi non vede l'ora che arrivi l'estate. E con l'aumento delle temperature molti di noi iniziano già a brama il primo gelato dell'anno. Ma dopo aver assaporato i suoi freschi e delicati sapori, gettiamo sempre ciò che resta: cucchiaini, coperchi e sacchetti da asporto. Questo si traduce in tonnellate di rifiuti di plastica solo in un'estate. Un'azienda italiana ha deciso di passare alla bioplastica per tutte le sue confetture e per le posate. Essendo biodegradabile e compostabile, può essere smaltita con la raccolta differenziata e inviata a impianti di compostaggio. Ad ogni modo, non dimentichiamo che per gustare il gelato esiste sempre la possibilità di usare il cono per poi consumarlo.

Produttore:
GROM



Alcune previsioni per il 2020 e il 2030



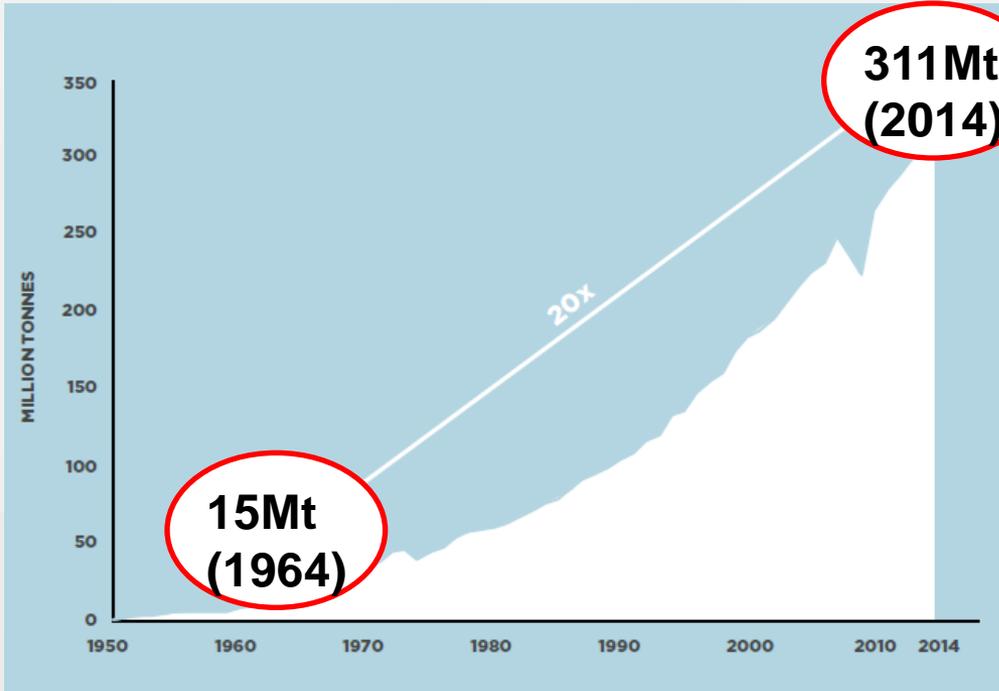
	2010 (ton)	2020 (ton)
Bioplastiche	260.000	2.555.000
Biolubrificanti	137.000	420.000
Biocomposti	Nd	830.000
«Building blocks»	1-720.000	6.540.000

Le previsioni al 2030 indicano che in Europa:

- il 30% della produzione di composti chimici sarà *biobased* e riguarderà composti di chimica fine e prodotti ad elevato valore aggiunto per oltre il 50%;
- il 25% dell'energia per trasporti sarà derivata dalla biomassa con una incidenza crescente dei biocarburanti utilizzati nel trasporto aereo;
- il 30% dell'energia elettrica e termica in Europa sarà generato dalla biomassa.

Le PLASTICHE

Produzione mondiale di plastiche 1964-2014
Crescita durante gli ultimi 50 anni: ~20 volte



-20 milioni di barili/giorno petrolio
-7300 milioni di barili/anno
- 292 milioni di barili (il 4% circa)
per produrre **plastica!**

ALCUNE PREVISIONI sulle PLASTICHE

**PRODUZIONE DI
PLASTICHE**

2014



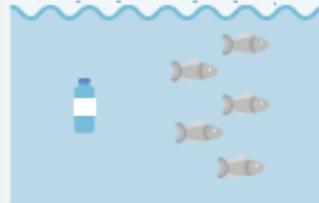
311 MT

2050

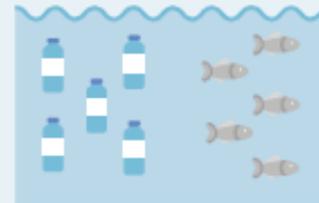


1,124 MT

**RAPPORTO (in peso)
tra PLASTICHE E
PESCI nell'OCEANO**



1:5



>1:1

USO DI PETROLIO



6%



20%

Consumo di carbonio



1%



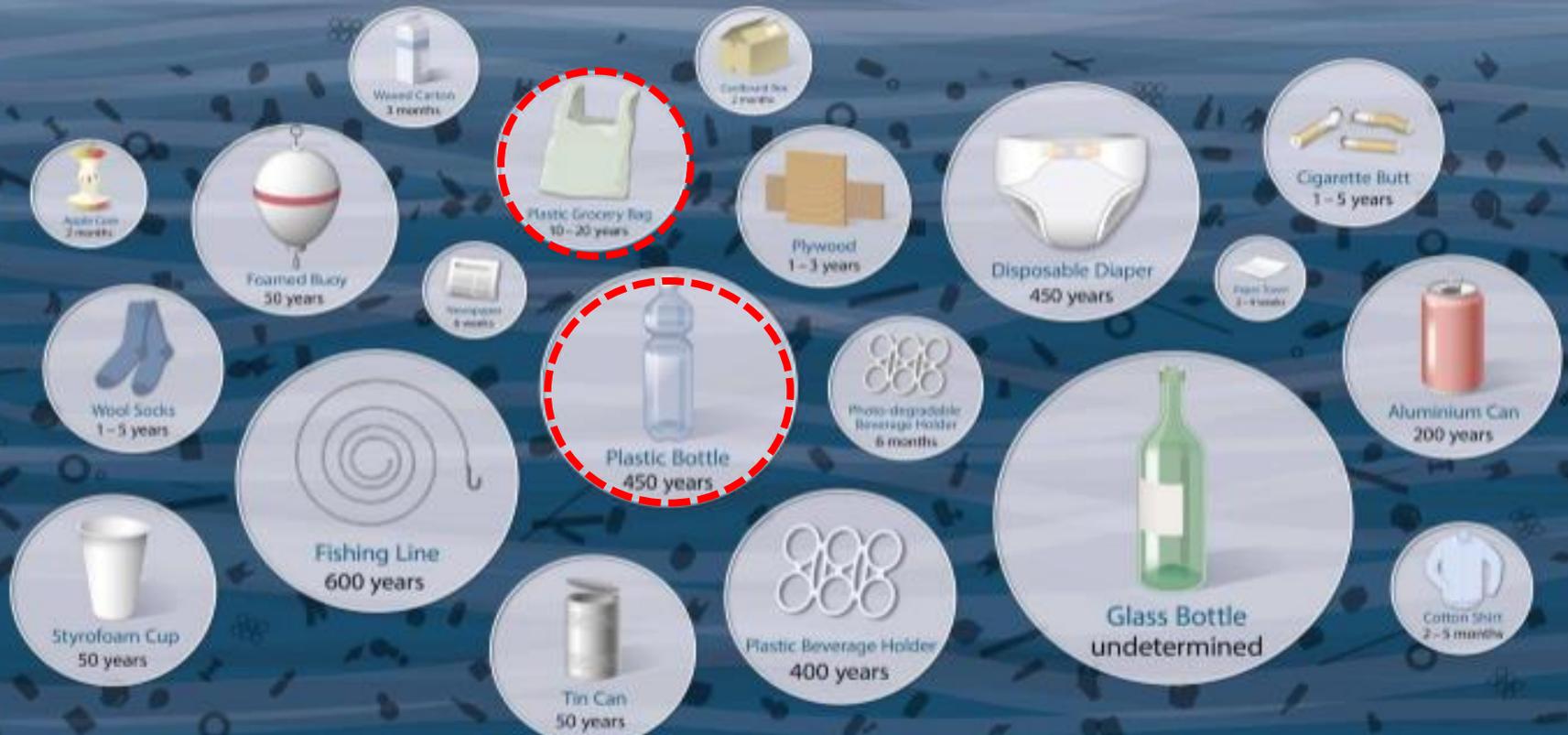
15%

Effetti sull'ambiente....

Background

HOW LONG UNTIL IT'S GONE?

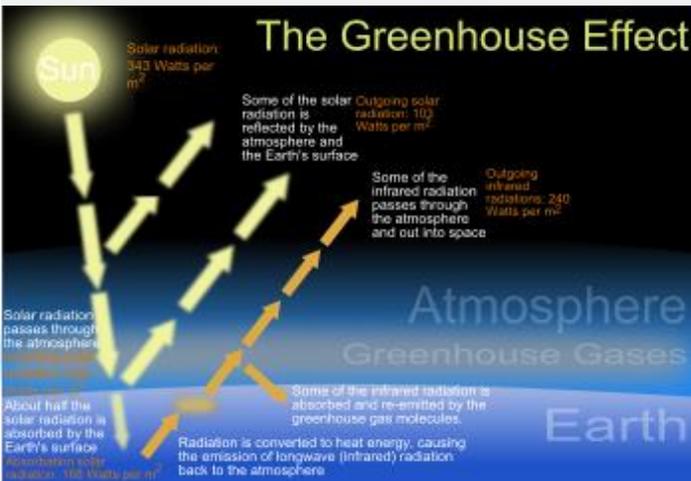
Estimated decomposition rates of common marine debris items



Estimated numbers of days to decompose based on product composition and environmental conditions.

Source: NOAA National Oceanic and Atmospheric Administration, US / World Wide Sea Grant, US / National Oceanic and Atmospheric Administration, US / National Oceanic and Atmospheric Administration, US

Effetti sull'ambiente....

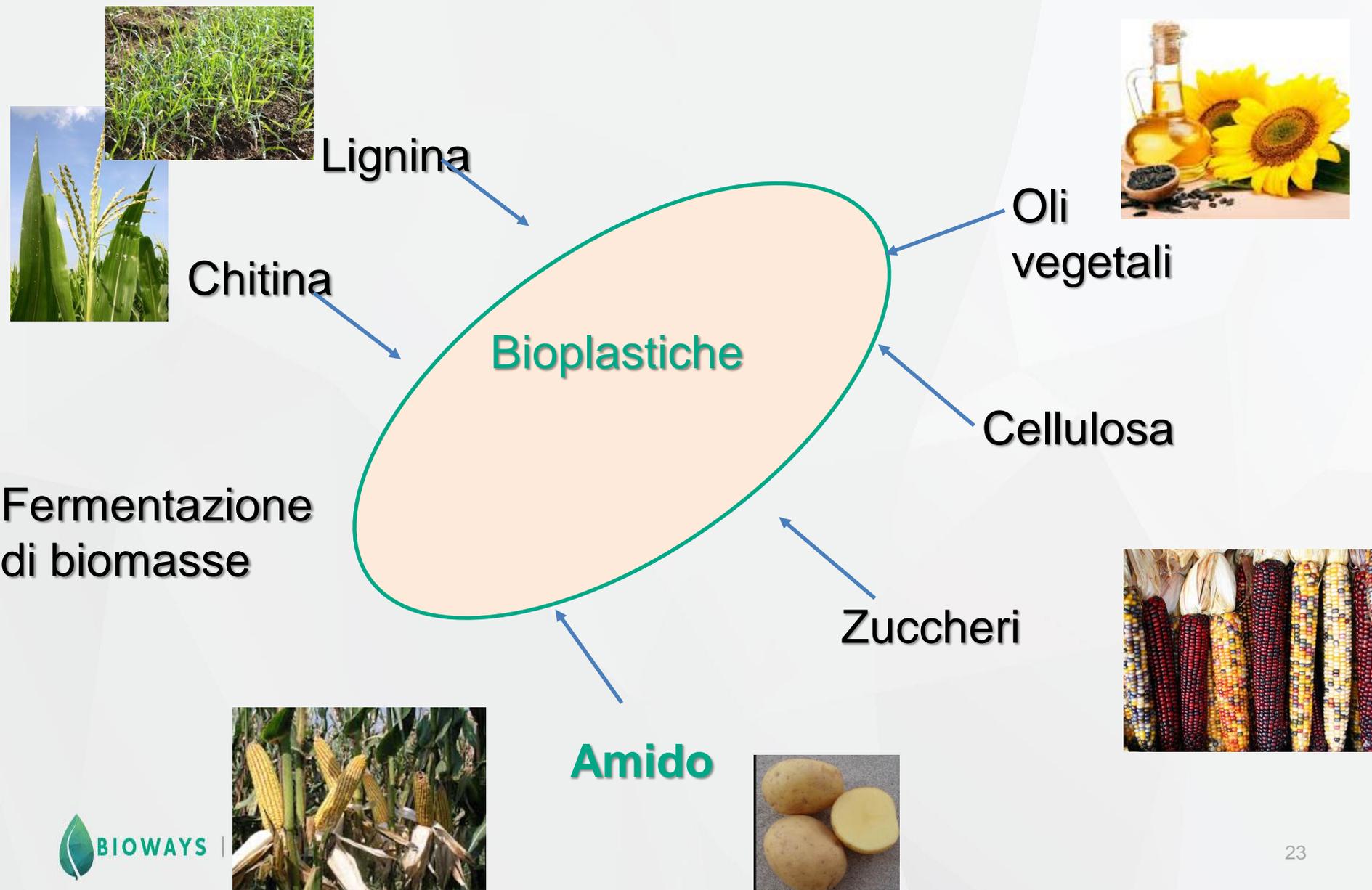


Sia la produzione che il riciclaggio della plastica portano in generale ad un aumento di CO₂ nell'atmosfera!

La plastica è spesso il componente di maggior volume nelle discariche



Alcune materie prime per le bioplastiche



Un esempio di bioplastica prodotta da un'azienda italiana



Il Mater-Bi è una famiglia di bioplastiche completamente **biodegradabili** e **compostabili** ottenute a partire da materie prime rinnovabili



Al termine dell'uso si ottiene **compost** per l'agricoltura

Il Mater-Bi è usato anche per altri prodotti??



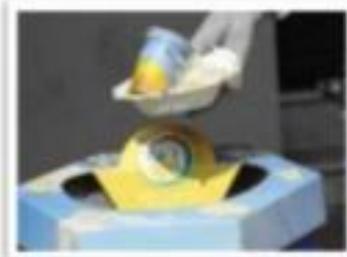
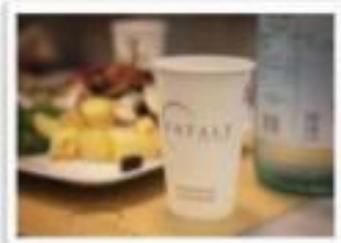
Teli per pacciamatura



Sportine per la spesa

Mater-Bi[®]: applicazioni

Applicazioni tailor-made dove la biodegradabilità e la compostabilità rappresentano un valore aggiunto



Altri sviluppi nel settore delle bioplastiche

Bio-on (San Giorgio di Piano in provincia di Bologna) utilizza un nuovo metodo di produzione di bioplastica che impiega come materia prima elementi vegetali ad alto contenuto di zucchero, tra cui anche scarti della lavorazione della barbabietola da zucchero.



Degradazione della bioplastica

Prossime applicazioni previste

- Giochi
- Materiale di imballaggio per alimenti ad alte proprietà barriera (progetto «BioBarr»)

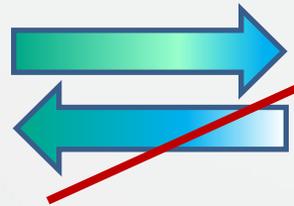
Attenzione a non fare confusione.....

Tutto ciò che è **compostabile** è **biodegradabile**.....

MA

Non tutto quello che è **biodegradabile** è **compostabile!!!**

Compostabilità



Biodegradabilità

La **compostabilità** può essere definita come una **forma specifica di biodegradazione** che avviene in impianti di compostaggio industriale o domestico

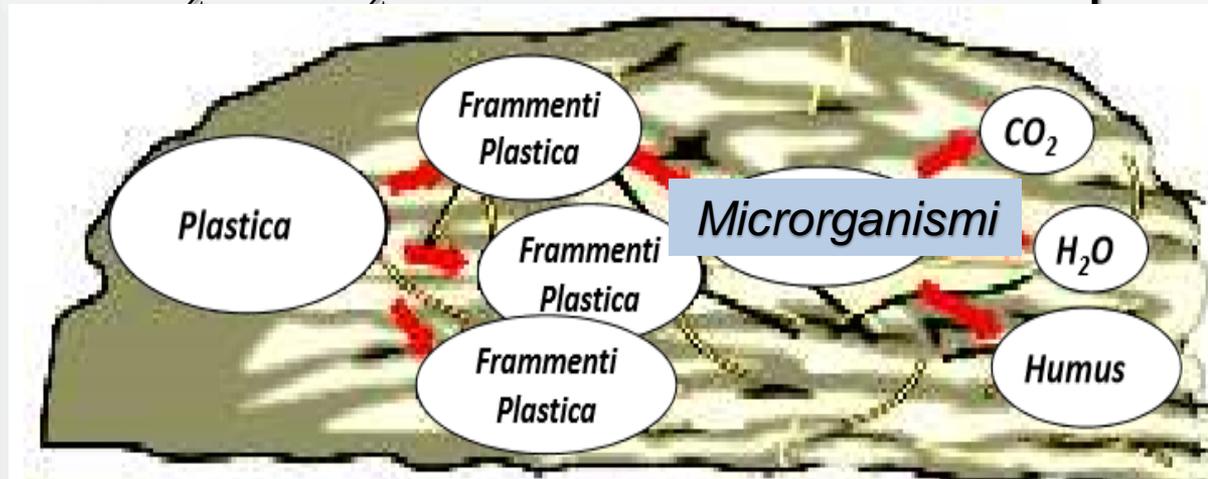
Biodegradazione di almeno il 90% della sostanza organica (conversione a CO₂)

Decomposizione entro 12 settimane in frammenti non più grandi di 2 mm.

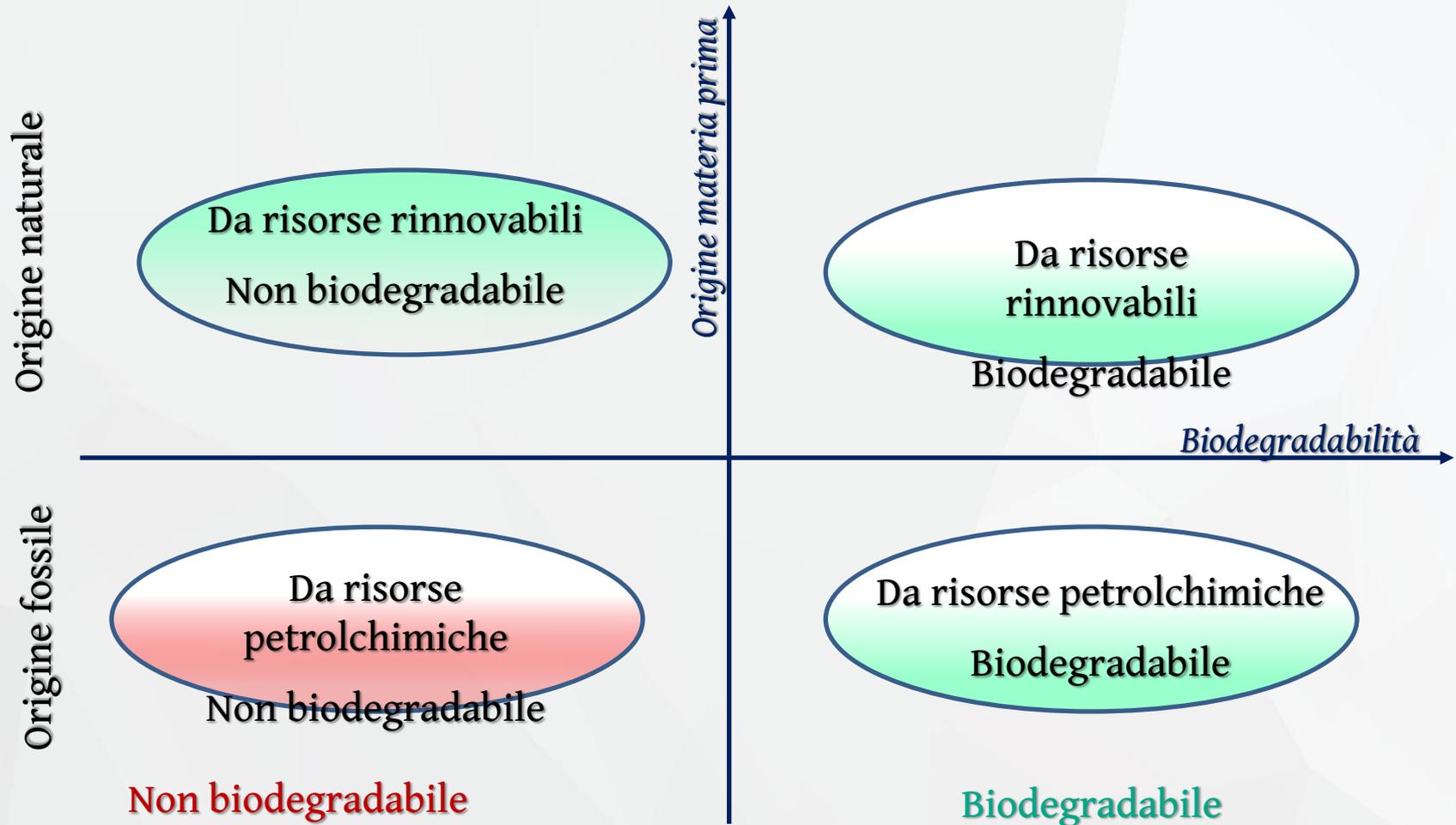
Biodegradazione

E' un processo che avviene in 2 fasi al termine delle quali materiali possono essere assimilati dai microrganismi presenti nel terreno ed essere così **immessi nel ciclo naturale**

- 1. Degradazione, frammentazione:** l'azione dell'umidità, del calore, dei raggi UV, e/o degli enzimi riduce le catene molecolari e la resistenza del polimero portando alla frammentazione del prodotto
- 2. Biodegradazione:** i frammenti vengono consumati dai microrganismi che li usano come sorgente di nutrienti e di energia e convertiti in CO_2 ed H_2O ad una velocità e tempo accettabile

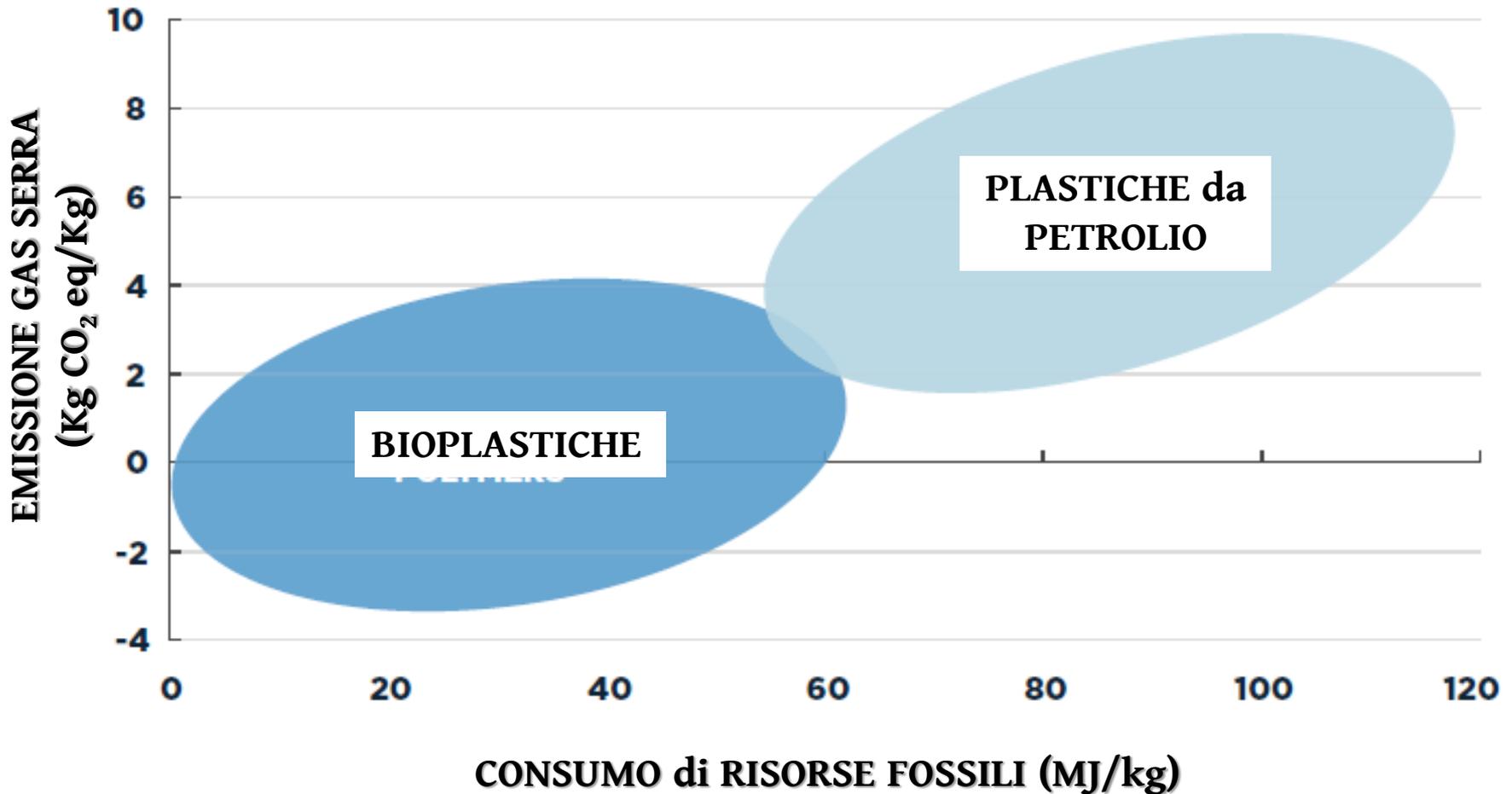


Attenzione a non fare errori comuni....



Non tutte le plastiche da materie prime rinnovabili sono biodegradabili!!

Impatto ambientale delle bioplastiche

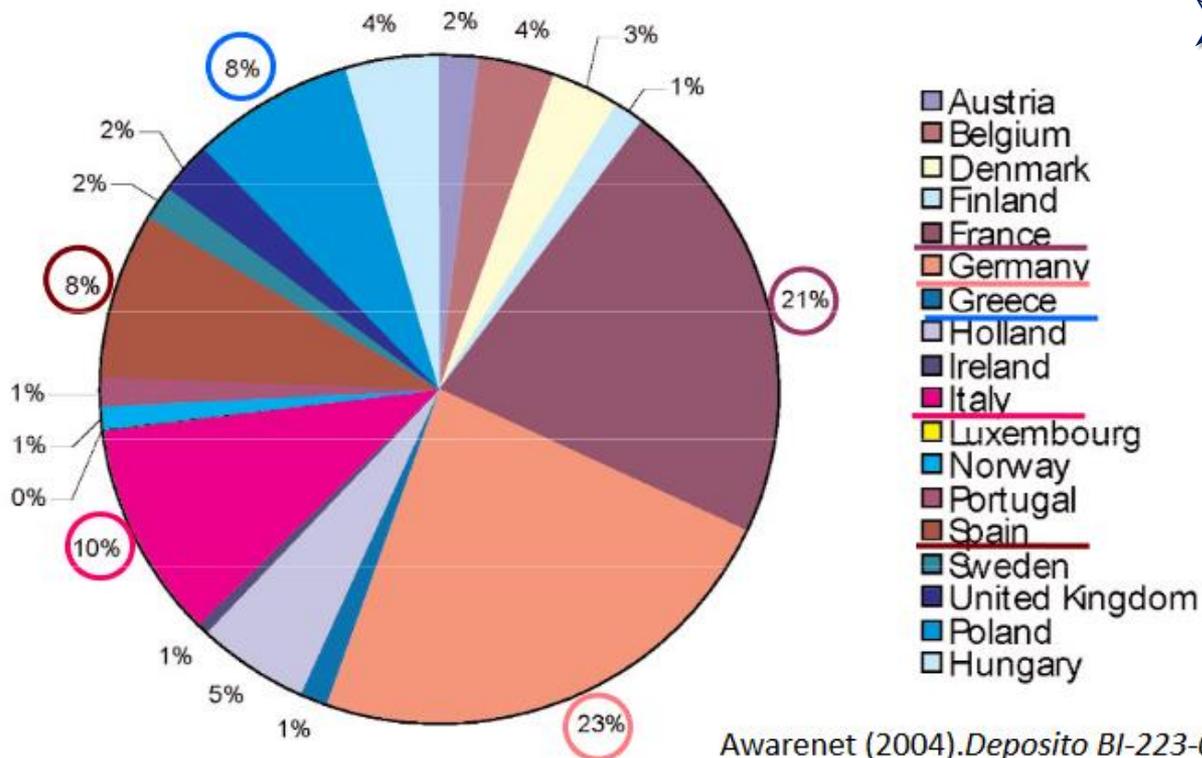


Ridotta emissione di gas serra (fino a -50%)

Minor consumo di risorse non rinnovabili



Sottoprodotti e scarti del settore agro-alimentare



➤ Nell'Unione Europea da 450 a 680 milioni di tonnellate di **biomassa** prodotta ogni anno rimangono **inutilizzate**

➤ Il settore agro-alimentare europeo produce ogni anno ~ 250 Mil Ton di sottoprodotti e scarti!

Sottoprodotti e scarti del settore agro-alimentare

BIOMASSA

Sottoprodotti, scarti e reflui agro-industriali

Componenti bioattivi, lipidi, proteine, zuccheri, vitamine, enzimi...

Acidi grassi, aminoacidi, fenoli, fibre, peptidi bioattivi, antiosidanti...

BIORAFFINERI

E

(Bio)tecnologie di trasformazione

Prodotti/settori di applicazione

- Ingredienti alimentari
- Mangimi
- Prodotti farmaceutici
- Prodotti chimici
- Biomateriali (polimeri, lubrificanti, surfattanti...)
- Biocarburanti

Il sottoprodotto dell'industria agrumaria: IL PASTAZZO

Lo sapevate che...



...da un' arancia si estrae solo il 35-45% di succo e tutto il resto costituisce uno scarto (PASTAZZO) per l'industria degli agrumi?

Succo
35 - 45 %

Olio essenziale
0,2 - 0,5 %

Pastazzo (buccia, polpa, semi)
55 - 65 %

In Italia

- Si generano oltre 700.000 tonnellate di scarti di agrumi ogni anno
- Costo smaltimento come rifiuto 30 €/t

Attualmente il pastazzo è usato ...



Zootecnia

**Pastazzo
di agrumi**



Cosmetica



Settore agronomico



Fonte energetica



Da cosa è costituito il pastazzo?

Composizione (peso)

- Acqua: 85%
- Fibre: 6 %
- Zuccheri: 2-4 %
- Proteine: 1 %
- Minerali: 0,5-0,6 %
- Grassi: 0,1 %



- ↓
- Composti ad alto valore aggiunto (antiossidanti, antimicrobici, fibre)
 - Fonte per la produzione per via microbica di bio-prodotti chimici (come ad esempio il bio-etanolo)
 - Riutilizzo come ingrediente per alimenti

Il PASTAZZO ha caratteristiche molto interessanti....

- 1) Alto contenuto in fibre
- 2) Ridotta quantità di sostanze organiche direttamente digeribili
- 3) Elevata capacità di assorbire acqua

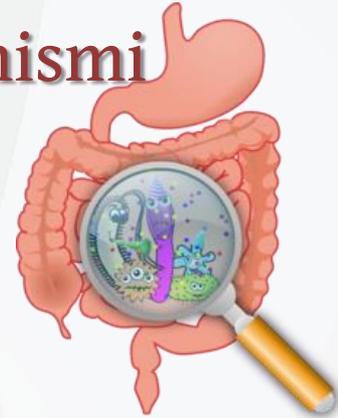
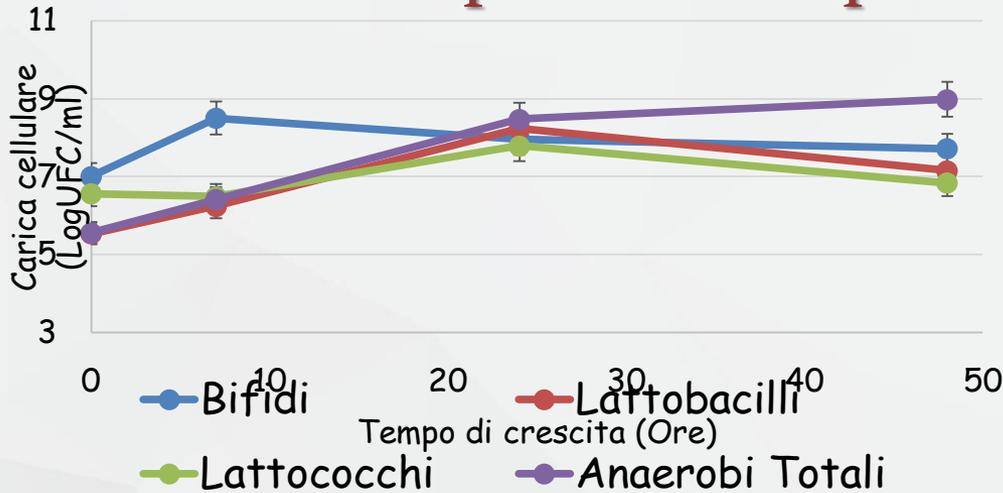


Possibili effetto positivo sulla microflora intestinale (azione prebiotica)?

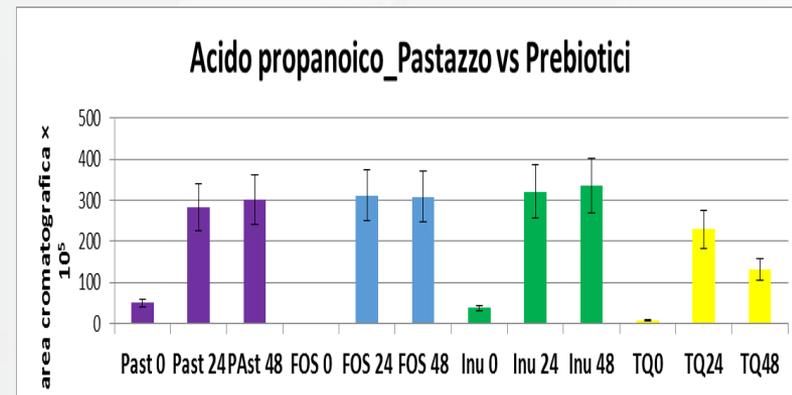


Quali risultati si sono ottenuti?

❖ Stimolazione della crescita dei microrganismi intestinali in presenza di pastazzo



❖ Produzione di molecole con effetto positivo sulla salute (acidi grassi a corta catena)



Ottenimento di prodotti alimentari ricchi di fibre



Bevande arricchite in fibre



Snack dolci



Muffin arricchiti in fibre



Dessert (granite e gelati)



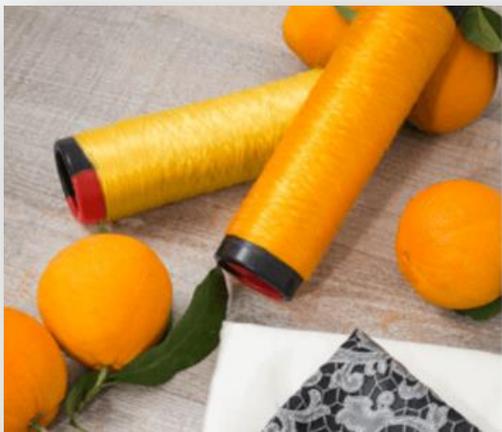
Creme per dolci e yoghurt



Farciture per biscotti e merendine



Altre applicazioni a livello industriale del pastazzo...



Orange Fiber è l'unico brand a produrre il primo tessuto sostenibile da agrumi al mondo. Esclusivo, setoso e impalpabile, che risponde alle esigenze di innovazione e sostenibilità della moda interpretandone la creatività e lo spirito visionario

FERRAGAMO ORANGE FIBER COLLECTION

Salvatore Ferragamo ha colto per primo l'essenza e le potenzialità espressive del tessuto da agrumi, dando vita ad una fresca Capsule Collection, omaggio alla creatività mediterranea.



Altre applicazioni a livello industriale del pastazzo...



Il pastazzo:



da problema a
risorsa!!!

Verso una BIOECONOMIA CIRCOLARE

